



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**LUANA SCHLOSSER**

**RELAÇÃO ENTRE A APARATOLOGIA ORTODÔNTICA E O CLAREAMENTO  
DENTAL - ESTUDO IN VITRO**

Florianópolis

2016

**LUANA SCHLOSSER**

**RELAÇÃO ENTRE A APARATOLOGIA ORTODÔNTICA E O CLAREAMENTO  
DENTAL - ESTUDO IN VITRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã Dentista.

Orientador: Prof. Sylvio Monteiro Junior, Dr.  
Coorientador: Prof. Vitor Schweigert Bona, Ms.

Florianópolis

2016

Luana Schlosser

**RELAÇÃO ENTRE A APARATOLOGIA ORTODÔNTICA E O CLAREAMENTO  
DENTAL - ESTUDO IN VITRO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Cirurgiã Dentista e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 19 de maio de 2016.

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Sylvio Monteiro Junior, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Sheila Cristina Stolf, Dr.<sup>a</sup>  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Carolina da Luz Baratieri, Dr.<sup>a</sup>  
Membro externo

**Dedico este trabalho aos meus pais Mauro Schlosser e Inês Hinckel Schlosser**, exemplos de caráter, perseverança e amor. Obrigada pela presença constante, por toda a dedicação e apoio. Amo vocês!

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Mauro Schlosser e Inês Hinckel Schlosser**, por serem o meu bem mais precioso, fonte da minha inspiração e a razão da minha vida. Eu agradeço aos melhores pais do mundo pela dedicação constante, pela vida, pela educação, por acreditarem em todos os meus sonhos e principalmente por sempre estarem ao meu lado. Esse trabalho é consequência do amor, e do total apoio que tiveram para que eu seguisse o caminho certo. Obrigada por tudo! Essa e todas as minhas vitórias sempre serão dedicadas a vocês, meus amores.

À minha irmã, **Ariana Schlosser**, o meu bebezinho grande, o amor da minha vida e a minha grande companheira. Agradeço pela nossa grande amizade, por todos os conselhos, pelas palavras de conforto, pela parceria e por sempre estar ao meu lado em todos os momentos. Agradeço por sempre se preocupar comigo, por deixar a minha vida mais leve e por me ensinar a ser uma pessoa melhor. Você é o meu presente da vida. E eu estarei te esperando para abirmos nosso consultório juntas, minha futura dentista. Te amo!

Ao meu namorado, **Rodrigo Lopes Silva**, o dono do meu coração, a minha alegria constante, o meu melhor amigo. Agradeço por todo o amor e carinho recebido, por sempre estar ao meu lado me apoiando em todos os momentos de angústia e ansiedade. Agradeço pela compreensão e paciência durante esses anos de faculdade, por toda a ajuda nos estudos e na confecção deste trabalho, e por me ensinar a melhorar a cada dia. Você é essencial na minha vida. Obrigada por acreditar e fazer parte dos meus sonhos. Eternamente apaixonada por você.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior**, pela confiança depositada, pela disponibilidade e paciência. Agradeço pelas inúmeras conversas, conselhos e por todo o ensinamento. Obrigada pela calma com que me acolheu, sempre me deixando mais tranquila. Por ser uma das pessoas mais inteligentes e humildes que tive o prazer de conhecer. O maior ensinamento que fica de sua orientação é: Faça o simples e bem feito. Obrigada pela oportunidade.

Ao meu coorientador, **Vitor Schweigert Bona**, por todo o ensinamento, preocupação, confiança e por estar sempre tão presente. Agradeço por todo o tempo dedicado

a mim e ao presente trabalho. Agradeço pela oportunidade de conviver com uma pessoa tão inteligente, dedicada, amiga e disposta a ajudar e a repassar seus conhecimentos . Com todo esse amor, paciência e dedicação a Odontologia, tenho certeza o teu futuro será brilhante como professor e profissional. Sua ajuda foi muito importante, eu serei eternamente grata.

Ao professor, **Dr. Gerson Luiz Ulema Ribeiro**, por ser esse ser humano ímpar, ter um coração enorme, e ser super dedicado e atencioso. Agradeço por toda a paciência de ensinar a ortodontia, pelas valiosas dicas e por todos os incentivos, que me fizeram aprender mais, tornando-me uma profissional melhor. Agradeço por toda a ajuda e por todos os materiais emprestados para a confecção deste trabalho, mesmo sem ter nenhuma obrigação. Agradeço pela oportunidade de conviver com essa pessoa fantástica, foi um prazer ter conhecido o professor. O agradecimento é eterno, assim como a admiração.

À professora, **Dr. Carolina da Luz Baratieri**, por toda a sua receptividade, acolhimento e pela oportunidade de compartilhar seus conhecimentos. Agradeço pela atenção inicial para o desenvolvimeto deste trabalho, com certeza todas as dicas foram essenciais. Agradeço pelo carinho, paciência, por todo o incentivo e pelas palavras positivas. Muito obrigada por ter aceito fazer parte da minha banca, tenho uma admiração muito grande por você.

À professora, **Dr. Sheila Cristina Stolf**, por ser essa pessoa doce e sempre disposta a ajudar com um sorriso no rosto. Agradeço por todos os ensinamentos durante a clínica 3, que apesar de ter sido por um pequeno período, foi de grande importância para minha formação. É uma honra ter você em minha banca.

À professora, **Dr. Renata Gondo Machado**, por toda a sua dedicação, responsabilidade e amor a odontologia. Agradeço pela oportunidade de convivência, bem como por todo o aprendizado. Você é incrível.

Aos **professores da Odontologia UFSC**, obrigado por todos os ensinamentos, incentivos e críticas durante a minha jornada acadêmica.

À **Universidade Federal de Santa Catarina**, pela oportunidade de realizar a graduação e por todo meu crescimento pessoal e profissional.

A todos os funcionários da UFSC, **Batista, Luiz, Mário, Neide, Nilseia e Ro**, por serem muito atenciosos e sempre me ajudarem quando preciso.

À minha dupla de clínica, **Sarah Simon Flausino**, amiga e irmã que eu escolhi. Agradeço por ter conhecido essa pessoa maravilhosa, pela sincera amizade, por toda a ajuda e companheirismo durante esses anos. Agradeço por todos os conselhos, pelo aprendizado, pelos almoços, tardes de estudos e por todas as longas horas de clínica. Você foi essencial pro meu crescimento pessoal e profissional. Obrigada por me entender tão bem. E por fim, agradeço por ter a oportunidade de conviver com uma pessoa tão especial que, com certeza, estará sempre presente em minha vida. Tenho certeza que teu futuro será de muito sucesso, minha eterna duplinha.

Às amizades durante o curso de Odontologia, **Ana Eloisa, Bruna, Beatriz, Camila, Daiane, Edson, Guilherme, Kethulin, Marina, Matheus e Natasha**, pela amizade e companheirismo durante esses cinco anos. Agradeço pelas conversas, risadas, conselhos, ensinamentos e por deixarem meus dias mais agradáveis. Agradeço por fazerem parte dessa rotina louca que é a odontologia. Vocês são incríveis. Muito obrigada por tudo.

Às minhas amigas da vida, **Ana Carolina, Luciana, Luiza, Marina, Mileyd e Nathalia**, que por muitas vezes compreenderam a minha ausência. Vocês que escutavam as minhas reclamações, me aconselharam e sempre estiveram ao meu lado apoiando minhas decisões. Saber que vocês existem foi fundamental para que eu conseguisse passar por todas as dificuldades. Obrigada pela longa e sincera amizade.

Aos meus querido **pacientes**, por sempre confiarem em mim e por me permitirem todo o aprendizado adquirido. Vocês foram os melhores, sempre lembrarei de cada um.

A todos que estiveram comigo durante esses cinco anos e que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho. OBRIGADA!

“Sonhe com o que você quiser. Vá para onde você queira ir. Seja o que você quer ser, porque você possui apenas uma vida e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos. Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades para fazê-la forte. Tristeza para fazê-la humana. E esperança suficiente para fazê-la feliz”.

(CLARICE LISPECTOR).

“O sonho encheu a noite  
Extravasou pro meu dia  
Encheu minha vida  
E é dele que eu vou viver  
Porque sonho não morre”.

(ADÉLIA PRADO).



## RESUMO

Este trabalho avaliou a efetividade do peróxido de hidrogênio a 38% no clareamento de dentes com aparatologia ortodôntica. Quarenta espécimes em forma de bloco de esmalte/dentina bovinos (9mm x 2mm), com 1mm de esmalte e 1mm de dentina, foram obtidos. Após o embutimento do espécime em resina acrílica, os mesmos foram divididos em 4 grupos (n=10): Grupo 1: Controle Negativo, o espécime não recebeu nenhum tratamento; Grupo 2: Somente foram colados bráquetes ortodônticos, sem clareamento; Grupo 3: Bráquetes ortodônticos e PH38%; Grupo 4: Controle positivo, submetido ao tratamento clareador com PH38%, sem bráquetes. O agente clareador foi aplicado 1 vez por semana, por 45min, durante 4 semanas. A cor foi mensurada antes da colocação dos bráquetes e após 7 dias do clareamento pelas coordenadas  $L^*a^*b^*$  do sistema CIE-Lab, com um espectrofotômetro. Os valores do  $\Delta E$  foram analisados estatisticamente pelos testes ANOVA e Games-Howell ( $p<0,05$ ). Já as coordenadas  $L^*$  e  $a^*$ , utilizados os testes ANOVA, T de Student's, post hoc de Games-Howell ( $p<0,05$ ); na coordenada  $b^*$ , realizados os testes ANOVA, T de Student's e post hoc de Tukey ( $p<0,05$ ). No  $\Delta E$ , os grupos G3 e G4 foram estatisticamente semelhantes entre si. Já em relação as coordenadas de  $L^*$  e  $b^*$ , os grupos G3 e G4 apresentaram valores diferentes entre si, sendo que o G4 apontou as maiores médias; em contrapartida, a coordenada  $a^*$  apresentou os maiores valores para o G3. Conclui-se que o clareamento com PH38% foi eficaz nos dentes com aparatologia ortodôntica.

**Palavras-chave:** Clareamento dental. Cor. Bráquetes.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effectiveness of hydrogen peroxide at 38% the whitening on teeth submitted to orthodontic treatment. Forty block-shaped specimens of enamel-dentin bovine teeth (9mm x 2mm), with 1 mm of enamel and 1mm of dentin, were obtained. After the mounting process of the specimens on acrylic resin, they were divided into four experimental groups (n=10): Group 1 – Negative control - No treatment performed on the specimens; Group 2 - Orthodontic brackets placement only, without whitening; Group 3 - Orthodontic brackets placement and treatment with hydrogen peroxide at 38% and Group 4 – Positive control – Teeth were submitted to a treatment with hydrogen peroxide at 38%, without brackets. The bleaching agent was applied once a week for 45 minutes during 4 weeks. The color measurement was performed before the brackets' placement and seven days after the bleaching protocol by L\*a\*b\* parameters of CIE-Lab system. The  $\Delta E$  values were statistically analyzed by ANOVA and Games-Howell test ( $p < 0,05$ ). L\* and a\* parameters were analyzed by ANOVA, Student's T and post-hoc Games Howell test ( $p < 0,05$ ). The b\* parameter were submitted to ANOVA, Student's T and post-hoc Tukey tests ( $p < 0,05$ ). Comparing  $\Delta E$  values, no statistical differences were found between experimental groups G3 and G4. Otherwise, G3 and G4 were statistically different when L\* and b\* parameters were compared, with G4 presenting higher means. For a\* parameter, G3 presented the highest values. Thus, it can be concluded that the bleaching protocol with hydrogen peroxide at 38% was effective at teeth with orthodontic brackets.

**Keywords:** Tooth whitening. Color. Brackets.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dente bovino.....	16
Figura 2 - Corte do dente na IsoMet.....	16
Figura 3 - Vertendo resina composta.....	16
Figura 4 - Espécime pronta.....	16
Figura 5 - Mensuração da cor. ....	16
Figura 6 - Profilaxia com pedra-pomes .....	16
Figura 7 - Condicionamento ácido .....	16
Figura 8 - Adesivo ortodôntico.....	16
Figura 9 - Posicionamento do bráquete. ....	16
Figura 10 - Bráquete sendo pressionado.....	16
Figura 11 - Remoção dos excessos.....	16
Figura 12 - Tratamento clareador. ....	16
Figura 13 - Remoção do bráquete.....	16
Figura 14 - Resina residual.....	16
Figura 15 - Remoção da resina residual .....	16
Figura 16 - Polimento com disco de lixa.....	16
Figura 17 - Representação gráfica na forma de barras verticais das médias aritméticas de $\Delta E$ dos grupos avaliados.....	39

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos produtos utilizados, fabricante, composição e lote .....	16
Quadro 2 - Distribuição dos grupos, número do espécime, colagem do bráquete e agente clareador empregado .....	16
Quadro 3 - Descrição e comparação dos valores de $\Delta E$ dos grupos avaliados .....	38
Quadro 4 - Descrição e comparação dos valores de $L^*$ dos grupos avaliados .....	40
Quadro 5 - Descrição e comparação dos valores de $a^*$ dos grupos avaliados.....	40
Quadro 6 - Descrição e comparação dos valores de $b^*$ dos grupos avaliados .....	40

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

$\Delta E$  - Diferença de cor

$a^*$  - Matiz vermelho-verde

$b^*$  - Matiz azul-amarelo

CIE - Comission Internationale de L'Eclairage

cm - Centímetro

G - Grupo

h - Horas

$L^*$  - Luminosidade

min - Minutos

mm - Milímetro

PC - Peróxido de Carbamida

PH - Peróxido de Hidrogênio

s - Segundos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	16
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO .....	16
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
3.1	CLAREAMENTO DENTAL DURANTE O USO DE APARATOLOGIA ORTODÔNTICA .....	17
3.2	SUBSTRATO DENTAL BOVINO .....	20
3.3	CLAREAMENTO DENTAL .....	22
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>28</b>
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	28
4.2	MATERIAIS .....	28
4.3	PREPARO DOS ESPÉCIMES .....	29
4.4	ALEATORIZAÇÃO DOS GRUPOS .....	31
4.5	MENSURAÇÃO DA COR .....	31
4.6	FIXAÇÃO DO BRÁQUETE .....	32
4.7	DESCRIÇÃO DOS GRUPOS E SISTEMA CLAREADOR.....	35
4.8	REMOÇÃO DOS BRÁQUETES E DA RESINA RESIDUAL .....	36
4.9	ALTERAÇÃO DE COR VISUAL NO LOCAL DO BRÁQUETE .....	37
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
5.1	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	38
5.2	ALTERAÇÃO DE COR VISUAL NO LOCAL DO BRÁQUETE .....	40
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>45</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A competência social, capacidade intelectual, ajuste psicológico e status de relacionamento são influenciadas por indivíduos que possuem dentes mais brancos (KERSHAW; NEWTON; WILLIAMS, 2008). Sendo a cor dos dentes um fator essencial para a integração do indivíduo na sociedade (SYDNEY; BARLETTA; SYDNEY, 2002).

A alteração de cor dos dentes pode ser causada por fatores extrínsecos e/ou por fatores intrínsecos (JOINER et al., 2008; NATHOO, 1997; WATTS; ADDY, 2001). As alterações de cor extrínsecas são resultado da absorção de pigmentos pela superfície externa do dente. São provocadas pelo uso excessivo de café, refrigerantes, presença de corantes no alimentos e pelo fumo. Sendo possível sua remoção em procedimentos de profilaxia. A descoloração intrínseca está associada à dispersão e absorção de luz pelo esmalte e dentina (JOINER, 2004). É caracterizada pela presença de agentes cromógenos junto a essas estruturas durante a odontogênese ou após a erupção dos dentes. O manchamento pré-eruptivo origina-se pela ingestão excessiva de flúor, uso inadequado de tetraciclina ou distúrbios de desenvolvimento. Após a erupção dos dentes, a deposição de dentina secundária devido à idade, trauma dental e iatrogenia são as principais causas do manchamento intrínseco (DAHL, PALLESEN, 2003).

Além da alteração de cor do esmalte, pacientes portadores de aparelhos fixo também se queixam da instabilidade de cor dos materiais resinosos utilizados na fixação dos bráquetes (FALTERMEIER et al., 2008). Outra preocupação é a formação de manchas brancas devido à descalcificação e a penetração irreversível de resina na estrutura do esmalte (ELIADES et al., 2001). Este material resinoso chega a atingir 50 µm de profundidade (SILVERSTONE et al., 1975; ELIADES et al., 2001). E muitas vezes, após o descolamento do bráquete e da resina remanescente, os procedimentos realizados não são suficientes para remover todo esse material (ELIADES et al., 2001). Apesar disso, é importante tentar remover materiais adesivos restantes para promover um esmalte e uma cor uniforme (STALEY, VARGAS, 2004).

O clareamento dental é um dos procedimentos mais realizados nos consultórios odontológicos, por ser simples, conservador, eficaz e predizível (MAIA et al., 2005; JOINER, 2006). Proporcionando na maioria dos casos, resultados satisfatórios em um curto período de tempo e índices de sucesso próximo a 100% (BERNARDON, 2009).

Tanto o clareamento caseiro como o de consultório oferecem resultados similares e satisfatórios (AUSCHILL et al., 2005; MARSON et al., 2008a; BERNARDON, 2009;

BERNARDON et al., 2010). Porém, a técnica de consultório ainda é a preferida pelos pacientes por proporcionar alteração de cor imediata e por ser mais prática (BERNARDON, 2009). A mudança de coloração dos dentes ocorre devido ao agente ativo do clareador, o peróxido de hidrogênio, que difunde-se para o interior dos substratos oxidando e fracionando os pigmentos orgânicos (macromoléculas), em tamanhos menores (BARATIERI et al, 2001). Dessa forma, o clareamento só é possível em virtude da permeabilidade do esmalte e da dentina e da capacidade de difusão dos agentes clareadores (DAHL; PALLESEN, 2003).

A alta exigência estética dos pacientes faz com que eles não queiram mais esperar o término do tratamento ortodôntico para realizarem o clareamento dental. Sendo que o clareamento pode ser, psicologicamente, motivador para que o paciente suporte melhor um prolongado tempo com os bráquetes (CONSOLARO; CONSOLARO; FRANCISCHONE, 2013).

Em um trabalho *in vivo* que avaliou a eficiência do clareamento dental em pacientes com e sem aparatologia fixa, os resultados demonstraram eficiência do tratamento clareador na presença do bráquete (JADAD et al., 2011). Alguns estudos *in vitro* também avaliaram a mesma problemática, apresentando resultados contraditórios entre si (LUNARDI, 2012; BITTENCOURT, 2014; AGOSTINETTO et al., 2014).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade do peróxido de hidrogênio a 38% quando utilizado em dentes com aparatologia ortodôntica. A hipótese nula é de que a utilização de bráquetes não influencia na eficácia do clareamento.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar, *in vitro*, a efetividade do peróxido de hidrogênio a 38% quando utilizado em dentes com aparatologia ortodôntica.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Avaliar a alteração de cor visual após o clareamento no local em que foi fixado o bráquete.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.8 CLAREAMENTO DENTAL DURANTE O USO DE APARATOLOGIA ORTODÔNTICA

Staley, Vargas (2004), responderam a uma pergunta no editorial da revista Am J Orthod Dentofacial Orthop: a utilização de tiras para clarear os dentes durante o tratamento ortodôntico, e após a remoção dos bráquetes, os dentes anteriores ficaram manchados. Os autores recomendaram a remoção com um disco Sof-Lex de todo o remanescente resinoso da superfície do esmalte. E após essa limpeza, realizar um tratamento clareador para que a cor do esmalte fique uniforme. Também comentaram sobre a necessidade de alertar o paciente quanto a necessidade de trocar as restaurações estéticas após o tratamento clareador.

Jadad et al. (2011), avaliou *in vivo* a eficácia de um novo agente clareador baseado no peróxido de hidrogênio a 8% (Opalescence Treswhite Ortho, Ultradent, Ortodontia Opal, South Jordan, Utah), recomendado para pacientes que utilizam aparelhos ortodônticos fixos. Foram avaliados seis dentes superiores anteriores dos 40 pacientes com idades entre 18 a 40 anos. Os pacientes foram divididos em 2 grupos (n=20), no Grupo A, eles utilizaram o agente clareador durante o tratamento ortodôntico e no Grupo B, os pacientes utilizaram o agente clareador após o tratamento ortodôntico. Os grupos utilizaram o Opalescence Treswhite Ortho por 10 dias em sessões de 45 min, sendo que no Grupo A, o tratamento foi realizado 10 dias antes de terminar o tratamento ortodôntico. A mensuração da cor foi feita com um espectrofotômetro através de uma matriz de silicone confeccionada individualmente para cada paciente afim de padronizar a área de medição, antes e após o clareamento, com base na escala de cores de dente VITA. Após avaliação dos resultados os autores concluíram que o Opalescence Treswhite Ortho foi eficiente em pacientes portadores de aparelhos ortodônticos fixos.

Lunardi (2012), realizou um estudo *in vitro* para avaliar por meio da espectrofotometria, a eficiência dos clareadores sob o bráquetes ortodônticos, no esmalte e na dentina, comparando duas técnicas de clareação dentária, caseira e de consultório. A amostra consistiu em 32 incisivos bovinos seccionados em blocos de 8mm de altura/comprimento, contendo 1 mm de esmalte e 1,5 mm de dentina. Após, as espécimes foram manchadas com chá preto por 6 dias. Foram divididos 4 grupos (n=8) utilizando os seguintes fatores, tipo de clareador (peróxido de carbamida 15% e peróxido de hidrogênio a 37%) e colagem ou não de bráquetes. Somente os grupos 1 e 3 foram submetidos a colagem do bráquete metálico (Agile

Mini – Absil 3M do Brasil, São José do Rio Preto, SP, Brasil), para fixação foi utilizado o adesivo Transbond XT (3m Unitek, Monrovia, Califórnia). Quanto aos clareadores, os grupos 1 e 2 foram submetidos ao clareador dental Opalescence PF Regular (peróxido de carbamida a 15%), 4 horas por dia durante 21 dias. Os grupos 3 e 4 foram submetidos a 3 sessões de tratamento clareador utilizando Opalescence Boost PF Regular (peróxido de hidrogênio a 37%). Os bráquetes foram descolados manualmente com alicate (OrthoSource, Porto Alegre, Brasil), a resina removida com pontas de óxido de alumínio (Shofu Dental Coporation, Menlo Park, California, USA) e pontas de acabamento Enhance (Dentisply, Petrópolis, RJ, Brasil). A mensuração da cor foi realizada antes e após o tratamento clareador e 7 dias após o término do tratamento, em esmalte e dentina. Foram realizadas leituras no centro e margem de todos os grupos, por meio do espectrofotômetro (Konica Minolta CM 700d) acoplado a um dispositivo de PVC com abertura de 3mm, utilizando o sistema CIE L\*a\*b\* de mensuração de cor. Para análise dos dados foram utilizados o Teste t pareado para verificar a efetividade do tratamento clareador (inicial e final) e a estabilidade de cor 7 dias após o clareamento (final e 7 dias) para cada coordenada da cor; e a análise de variância dois fatores e o teste de Tukey, para cada substrato (esmalte e dentina) e coordenada da cor. Pode-se concluir que a presença do aparelho ortodôntico prejudicou a efetividade do tratamento clareador, tanto realizado pelo método caseiro quanto de consultório; que o método de clareação dentária em consultório demonstrou ser menos efetivo, contudo mais estável quando comparado ao método caseiro.

Consolaro, Consolaro e Francischone (2013), comentou sobre porque não clarear os dentes durante o tratamento ortodôntico: a exposição dos poros e periquimácias na superfície do esmalte não atuará uniformemente nas áreas abaixo dos bráquetes, mesmo que haja possibilidade de infiltração na resina. Não há, ainda, estudos que revelam como se comporta o esmalte, suas estruturas e fisiologia nas áreas abaixo dos bráquetes submetidos à ação dos géis clareadores.

Agostinetto et al. (2014), realizaram um estudo *in vitro*, objetivando avaliar a efetividade da difusão de diferentes agentes clareadores em dentes com aparatologia ortodôntica. Foram utilizados 64 dentes humanos (pré-molares, caninos, incisivos laterais e centrais hígidos), que dividiram-se em 4 grupos. Cada grupo foi constituído por 16 dentes, distribuídos em duas arcadas, de primeiro pré-molar a primeiro pré-molar, os quais foram montados em um recipiente com resina acrílica autopolimerizável, deixando somente a coroa descoberta. Os dentes foram armazenados em um recipiente fechado durante 21 dias, em saliva artificial. Para o Grupo A, uma moldeira de clareamento foi confeccionada, e o gel clareador à base de peróxido de carbamida a 16% Power Bleaching foi aplicado na moldeira,

somente na face palatina. O Grupo B, foi fixado bráquetes ortodônticos com resina composta nanoparticulada Z350 XT 3M ESPE (St. Paul, MN, EUA), de cor EA2. Primeiramente, iniciou-se pelo condicionamento com ácido fosfórico 37% e sistema adesivo Single Bond (3M ESPE), aplicaram-se jatos de ar a distância e fotopolimerizou-se por 10 s. Posteriormente, foi confeccionado a moldeira de clareamento, e o gel clareador Power Bleaching aplicado na face palatina da moldeira. Para o Grupo C, aplicou-se gel clareador à base de peróxido de hidrogênio a 10% Opalescence Treswhite Supreme (Ultradent, South, Jordan, EUA) na face vestibular e palatina dos dentes, produto que já vem com as moldeiras prontas. Para o Grupo D, foi feita a fixação dos bráquetes da mesma forma que no grupo B, e foi aplicado o gel clareador Opalescence Treswhite Supreme na face vestibular e palatina dos dentes. Os grupos receberam aplicação de gel diário por 21 dias, seguindo as orientações do fabricante. O gel Power Bleaching foi aplicado por 6h e o Opalescence por 1h, efetuando-se sempre a limpeza dos corpos de prova e armazenados durante 21 dias em saliva artificial. Após o término do clareamento, foram removidos os bráquetes e a resina composta, acabamento e polimento com ponta diamantada 1190 F (KG Sorensen, Alphaville, São Paulo, Brasil). Em todos os grupos a mensuração de cor foi obtida por um operador, que usou uma matriz de silicone de adição de alta viscosidade Express 3M. Essa matriz foi realizada individualmente para cada grupo e possuía abertura circular no centro da face vestibular de cada elemento. A matriz serviu como guia padronizado para aferir a cor com o espectrofotômetro VITA Easyshade, antes e após o clareamento. Os dados obtidos com o espectrofotômetro foram registradas com base nas cores do VITA sombra guia Escala Classic. Os escores relativos a cor foram submetidos a testes de Friedman. O estudo concluiu que ambos os agentes clareadores, utilizados na técnica de clareamento caseiro têm efeito significativo no clareamento em dentes com aparatologia ortodôntica.

Bittencourt (2014), realizou um estudo *in vitro* para avaliar a eficácia do clareamento dental realizada em dentes com bráquetes ortodônticos e com diferentes agentes clareadores. Foram utilizados 50 incisivos bovinos, divididos aleatoriamente em 5 grupo (n=10). Grupo A: controle (mantido em saliva artificial durante todo o período experimental); Grupo B: Opalescence Boost (38% peróxido de hidrogênio, Ultradent Products, Inc., South Jordan, UT, USA) foi aplicado 2 vezes a cada 14 dias, por 60 min cada sessão; Grupo C: Power Bleaching (37% carbamida peroxide, BM4, Brasil) foi aplicado 2 vezes a cada 14 dias, por 45 min cada sessão; Grupo D: Opalescence Treswhite Ortho (8% peróxido de hidrogênio, Ultradent, Opal Orthodontics, South Jordan, Utah) foi aplicado durante 14 dias por 30 min cada sessão, intervalo de 24h entre as aplicações; Grupo E: 3D White Whitestrips Oral-B (10% hydrogen

peroxide, Anderson Packaging, Rockford, IL, US) foi aplicado durante 14 dias por 30 min, intervalo de 24h entre as aplicações. Na mensuração da cor foi confeccionada para cada dente uma matriz de silicone de condensação com um orifício circular de 6mm na região central, para auxiliar o posicionamento do espectrofotômetro (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Germany). Foi feita a mensuração inicial (T1) da cor por um único operador treinado, a cada dente ele realizou 3 mensurações e fez uma média desses valores, utilizando o sistema CIELab, e com a escala de cores Vitapan Classical, Vita Zahnfabrik, Germany. Após a verificação da cor, bráquetes metálicos (Abzil Standard Edgewise Agile, Abzil, 3M) foram colados com sistema adesivo e resina para colagem ortodôntica (TransbondXT, 3 M Unitek GmbH, Perchtoldsdorf; Austria) à superfície dental e os dentes foram submetidos às diferentes técnicas clareadoras. Após esse procedimento, os acessórios ortodônticos foram removidos com alicate (TP Orthodontics, LaPorte, Ind), a resina removida com broca carbide (Reliance Orthodontics, Itasca, III) e borracha abrasiva de silicone (Reliance Orthodontics, Itasca, III). Então uma nova mensuração da cor realizada (T2), com ambas as técnicas de mensuração previamente descritas. Após a avaliação dos resultados, o autor concluiu que todos os agentes clareadores analisados promoveram alteração de cor na porção dental coberta pelo acessório ortodôntico, e os clareadores à base de Peróxido de Hidrogênio a 38% e 10% foram mais eficazes.

### 3.9 SUBSTRATO DENTAL BOVINO

Reeves et al. (1995) avaliaram um estudo in vitro sobre o comportamento da micro-infiltração de três sistemas adesivos dentinários, e para determinar se os dentes bovinos eram substratos comparáveis aos dentes humanos. Os materiais analisados foram *Scotchbond Multi-Purpose Adhesive*, *Prisma Universal Bond 3*, e *All-Bond 2* em 60 dentes (30 humanos e 30 bovinos). Os autores concluíram que não havia diferença estatisticamente significativa entre a micro-infiltração de substratos humanos e bovinos.

Schilke et al. (2000) compararam o número e o diâmetro dos túbulos dentinários, em superfícies preparadas de forma semelhante de incisivos centrais permanentes bovinos, dentes decíduos e terceiros molares de humanos. Em dentes bovinos, foram utilizadas coroas e raízes; em amostras humanas, apenas as coroas. Nenhuma diferença significativa foi encontrada para o número e diâmetro de túbulos dentinários, em dentina coronal bovina em comparação com a dentina de dentes decíduos e terceiros molares. Enquanto que a densidade tubular em dentina radicular bovina é significativamente maior. Os autores concluíram que

preparações padronizadas de dentina dos incisivos bovinos, é um substituto adequado para a dentina de molar humano em estudos de adesão.

Camargo, Marques e De Cara (2008), realizaram um estudo *in vitro* para comparar a morfologia superficial da dentina esclerosada bovina e humana. Foram utilizados três dentes bovinos e três incisivos humanos com exposição de dentina, e características típicas de esclerose: acastanhada, superfície lisa e brilhante. De cada grupo, uma amostra representativa foi submetida ao condicionamento com ácido fosfórico 35% por 15s, seguido de lavagem com água por 30s. Os outros dois dentes de cada grupo foram selecionados como controle normal. As amostras foram preparadas para avaliação em um microscópio eletrônico de varredura (MEV). Três áreas de cada amostra pré-determinadas foram submetidas ao MEV. O número de túbulos abertos por área foi obtido a partir das micrografias eletrônicas ( $n = 9$  por grupo) para fins de comparação. O número de túbulos abertos em ambas as espécies em comparação foram semelhantes ( $p > 0,05$ ). A dentina humana apresentou  $31,89 \pm 23,94$  túbulos abertos por área, enquanto a dentina bovina mostrou  $30,33 \pm 18,14$  túbulos abertos por área. Os autores concluíram que a dentina exposta na superfície incisal dos dentes humanos e bovinos apresentaram aspectos clínicos e micromorfológicas semelhantes, representados por superfícies com números equivalentes de túbulos dentinários abertos.

Attia et al. (2009), avaliaram a mudança na cor dos dentes humanos e bovinos expostos a uma solução de café durante o clareamento caseiro. Foi realizado um estudo *in vitro* com 40 blocos de esmalte ( $4 \times 4 \times 2$  mm), obtidos a partir de sete terceiros molares humanos inclusos e sete incisivos bovinos. As amostras foram divididas em quatro grupos: G1: grupo controle humano clareado e não exposto a uma solução de café; G2: grupo controle bovino clareado e não exposto a uma solução de café; G3: dentes humanos clareados e expostos a uma solução de café; G4: dentes bovinos clareados e expostos a uma solução de café. O clareamento caseiro foi realizado usando gel de peróxido de carbamida 16% por 6 horas/dia, durante 28 dias. A mensuração da cor foi avaliada utilizando análise fotorefletância durante o clareamento nos intervalos de 7, 14, 21 e 28 dias, e após o tratamento aos 7, 15 e 30 dias. Após 28 dias, não foi detectada diferença significativa entre a análise fotorefletância de espécimes expostos a solução de café e as amostras não expostas a solução de café. No entanto, quando os dentes foram expostos a uma solução de café durante o clareamento, a cor foi menos estável. Além disso, os autores também concluíram que os dois substratos se comportam de forma semelhante durante o processo de clareamento dental.

### 3.10 CLAREAMENTO DENTAL

Hanks et al. (1993) relataram que o clareamento dental só é possível devido a permeabilidade da estrutura dental aos agentes clareadores. Eles difundem-se livremente, através do esmalte e da dentina e atuam na parte orgânica do substrato dental, promovendo o clareamento.

Baratieri et al. (1993), declararam que os agentes clareadores realizam uma reação de oxidação, na qual através de processos químicos, os materiais orgânicos são convertidos, em dióxido de carbono e água. Primeiramente, os anéis de carbono altamente pigmentados são abertos e convertidos em cadeias menores até serem eliminadas total ou parcialmente da estrutura dental por um processo de difusão, causando a descoloração dental. É importante que cirurgião dentista saiba o momento de parar o clareamento, pois a partir de um determinado momento a perda de estrutura dental é maior que qualquer ganho em termos de branqueamento.

Bengel (2003), discutiu sobre diferentes métodos para avaliar o clareamento dental, sendo uma delas a fotografia digital. Porém, o autor comentou que não existe um método perfeito para essa avaliação da cor. Na fotografia digital é discutido a influência da tecnologia, da luz, do brilho e a reprodução de cores em detalhes. O autor também comentou que mesmo procedimento padronizado, continuam existindo fatores que afetam a cor e o brilho, e que não podem ser totalmente excluídos. Apesar disso, ela resulta em imagens comparáveis entre si e que podem ser usadas para avaliação dos resultados do clareamento dental.

Baratieri et al. (2004) explicaram que o tratamento clareador depende de vários fatores, tais como: etiologia da alteração da cor, idade do paciente, vitalidade do dente ou não, grau de descoloração dental e a colaboração do paciente na técnica de clareamento caseiro. Eles também salientaram a importância do profissional na avaliação e supervisão do tratamento para a obtenção do sucesso. Além disso, comentaram a importância da cor dos dentes na estética do sorriso associado a uma dentição saudável.

Maia et al. (2005) relataram os tipos de técnicas para o tratamento clareador. As técnicas são: clareamento caseiro ou de consultório. A técnica caseira é realizada através de placas, o paciente que irá administrar, colocando o gel clareador nesta placa e posicionando na boca. Já a técnica de consultório é realizada pelo próprio cirurgião-dentista. Os autores concordam que o clareamento caseiro é a técnica mais tradicional e mais conhecida pelos pacientes, além de ter maior quantidade de estudos científicos sobre este tipo de tratamento.

Auschil et al. (2005), avaliaram o tempo necessário do clareamento de consultório e caseiro, para obter uma avaliação de 6 unidades na escala VITA. Os autores concluíram que são necessários 7 a 15 sessões de 30 min na técnica caseira PH10%, e 3 a 15 sessões de 30 min na técnica de consultório.

Marson et al. (2008a), avaliaram a alteração e estabilidade da cor em pacientes submetidos ao clareamento de consultório com diferentes fontes de luz. Foram selecionados 40 pacientes, divididos aleatoriamente em quatro grupos (n = 10): Grupo 1: Peróxido de Hidrogênio 35%; Grupo 2: Peróxido de Hidrogênio 35% + Curing Light XL 3000; Grupo 3: Peróxido de Hidrogênio 35% + Demetron LED; Grupo 4: Peróxido de Hidrogênio 35% + Biolux LED/Laser. Em todos os grupos, duas sessões de clareamento foram realizadas, com intervalo de 7 dias entre as sessões. Os autores concluíram que a utilização de fontes auxiliares de luz utilizadas com o objetivo de potencializar o tratamento clareador, não promovem um maior efeito. Dessa forma, pode-se utilizar apenas o PH35% sozinho. Em relação a estabilidade da cor, não houve diferença entre os grupos até o sexto mês de avaliação.

Marson et al. (2008b) avaliaram a possibilidade de se utilizar o peróxido de hidrogênio a 35% durante 45 min. A partir de um estudo piloto *in vitro*, os autores quantificaram a degradação do peróxido de hidrogênio em função do tempo, e avaliaram a eficácia de clareamento comparando o protocolo tradicional (3 aplicações de 15 min cada) e o modificado (aplicação direta de 45 min). O percentual de concentração de peróxido de hidrogênio observado e nos tempos 10, 20, 30, 40, 50, 60 min foram, respectivamente, 34%, 32%, 31%, 30%, 29%, 28% e 26%. Foi avaliado por meio de um espectrofotômetro, o grau de clareamento de 5 dentes hígidos por meio dos dois protocolos. A análise do  $\Delta E$  não revelou diferenças significativas na eficácia do clareamento nos dois protocolos utilizados. Dessa forma, os autores consideraram a possibilidade de utilizar 1 aplicação direta de 45 min por sessão durante o clareamento de consultório.

Marson et al (2008c), realizaram um estudo para comprovação clínica da efetividade e da longevidade do clareamento com peróxido de hidrogênio 35% em aplicação direta de 45 min. Selecionaram dez pacientes, e realizaram um estudo em que somente a arcada superior recebeu o tratamento. Na arcada superior, em um dos quadrantes, foi utilizado PH35% em 3 aplicações de 15 cada, e no outro quadrante, 1 aplicação direta de 45 min. O clareamento consistiu em 3 sessões com intervalo de 7 dias entre elas. Através de escala de cor e fotografias, foi observado alteração de cor satisfatória e manutenção da cor no período de 3 meses para os dois protocolos. Os autores concluíram que o clareamento de consultório pode



ser alterado para esse novo protocolo em sessão única de 45 min.

Bernardon et al. (2010) realizaram um estudo comparando as diversas técnicas de clareamento em dentes vitais. Noventa indivíduos foram selecionados divididos em três grupos. Estes grupos foram submetidos a tratamentos de estudo de boca dividida, Grupo I: clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 10% por duas semanas VS clareamento de consultório com peróxido de hidrogênio a 35%, duas sessões, duas semanas intervalos, com irradiação de luz); Grupo II: clareamento no consultório, sem irradiação de luz VS clareamento no consultório com irradiação de luz; Grupo III: clareamento caseiro VS clareamento associado (uma sessão de clareamento no consultório mais clareamento caseiro). Foi avaliada a cor na 1 semana, 2, 4, 8 e 13 semana. A sensibilidade dental também foi avaliada utilizando uma escala VAS. Depois de duas semanas, o clareamento caseiro resultou em mudanças de cores semelhantes ao clareamento de consultório sem irradiação de luz, ao clareamento de consultório com irradiação de luz e ao clareamento caseiro associado ao clareamento de consultório. O uso de irradiação de luz não melhorou a eficácia do clareamento, ou seja, o clareamento de consultório com ou sem irradiação de luz obtiveram os mesmos resultados, porém tiveram as taxas de sensibilidade superiores ao clareamento caseiro.

Bernardon (2009), avaliou agentes clareadores de diferentes composições utilizados nas técnicas de clareamento caseiro e de consultório, em relação a eficácia e aos efeitos adversos. Trinta pacientes (10 homens e 20 mulheres) foram selecionados, e cada paciente teve a sua boca dividida em quatro quadrantes. Sendo que cada quadrante recebeu um agente clareador diferente. O Grupo 1: Peróxido de hidrogênio 35%; Grupo 2: Peróxido de hidrogênio 35% com cálcio; Grupo 3: Peróxido de Carbamida 10%; e Grupo 4: Peróxido de carbamida 22%. Na arcada superior foi aplicado o PH35% e PH35%Ca, por 40 min, em no máximo 6 sessões. Na arcada inferior foi utilizado o PC10% e PC22%, por 2 horas diárias, em no máximo 6 semanas. A cor foi mensurada utilizando um espectrofotômetro (EasyShade, VITA). O autor concluiu que todos os agentes clareadores foram eficientes, e que não houve diferenças entre a mudança de cor do PC10% e PC22% ou entre o PH35% e PH35%Ca. Independente da técnica utilizada, o tempo para atingir a satisfação do paciente variou entre 4 a 6 semanas. E quanto aos efeitos adversos, os agentes clareadores de maior concentração proporcionaram maior sensibilidade dental.

Matis, Cochran e Eckert (2009), avaliaram a eficácia do clareamento obtido com o peróxido de hidrogênio a 36%, utilizado em 1 sessão de 3 aplicações de 15 min cada ou em uma única sessão de 40 min. Através da escala VITA e do colorímetro, constatou-se alteração

de cor obtida logo após 3 aplicações de 15 min e aplicação única de 40 min,  $\Delta E=5$ , 10 e  $\Delta E=6$ , 26 respectivamente. Registrando clareamento de 6 unidades pros dois protocolos.

Rolla (2010), avaliou a eficácia da técnica de clareamento em consultório utilizando diferentes tempo de aplicação do gel Peróxido de Hidrogênio 38% (OpalescenceXtraBoost/Ultradent). Além disso, o grau de satisfação dos paciente e a sensibilidade dental também foram avaliados. Sessenta pacientes foram selecionados, e divididos aleatoriamente em 3 grupos (n=20): G1 - Em uma das hemiarcadas foram realizadas 3 aplicações de 15 min cada (1A), e na outra hemiarcada foi aplicado por 45 min seguidos (1B); G2 - Em uma das hemiarcadas foram realizadas 3 aplicações de 15 min cada (2A), e na outra foi aplicado por 30 min seguidos (2B); G3 - Em uma das hemiarcadas foram realizadas 3 aplicações de 15 min cada, (3A) e na outra mantido por 20 min seguidos (3B). Em todos os grupos foi realizada duas sessões de clareamento. A avaliação da cor foi realizada através de dois métodos: escala de cor Vita Clássica e espectrofotômetro Vita EasyShade. O grau de sensibilidade foi registrado imediatamente após as consultas de clareamento e 7 dias depois do término, para cada hemiarcada, seguindo os seguintes critérios: nenhuma, leve, moderada ou severa. Os autores concluíram que a aplicação contínua por 45 min do PH35% foi tão eficaz quanto as três trocas de 15 min. Além disso, não houve diferença dos níveis de sensibilidade entre os grupos avaliados.

Basting et al. (2012), compararam a efetividade e a sensibilidade dentária ao peróxido de carbamida a 10% e a 20% de uso caseiro e do peróxido de hidrogênio a 35% e a 38% de uso em consultório. Quatro materiais foram utilizados: peróxido de carbamida 10% e 20% Opalescence (Ultradent) e o peróxido de hidrogênio a 35% e a 38% Pola Office (SDI). Foram selecionados 100 voluntários, distribuídos aleatoriamente entre os grupos. Os voluntários que realizaram o clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 10% ou 20% foram instruídos a utilizarem a moldeira com o gel por um período mínimo de duas horas por noite durante três semanas. Para os voluntários do clareamento em consultório, que utilizaram peróxido de hidrogênio 35% ou 38%, o produto era aplicado conforme recomendações do fabricante três vezes em cada sessão. Foram realizadas três sessões ao todo com intervalo de sete dias entre cada uma. Os pacientes foram avaliados e as medidas da cor dental foram feitas no início do clareamento, uma semana após o início, duas semanas após, três semanas após e novamente uma e duas semanas após o término do tratamento. A sensibilidade dentária foi avaliada através de cada consulta, segundo relato dos voluntários que classificam a sensibilidade durante o clareamento como: ausente, leve, moderada ou severa. Observou-se prevalência de sensibilidade dentária para 71,4% dos voluntários que usaram o peróxido de

carbamida 20%. A baixa prevalência de sensibilidade dentária foi observada para os voluntários que usaram no clareamento de consultório peróxido de hidrogênio a 38% (15,0%). Os autores concluíram que todos os métodos de clareamento foram eficazes e que não houve diferenças entre os resultados finais de cor entre os diferentes tratamentos.

Caneppele (2013) avaliaram a alteração de cor, translucidez e fluorescência do esmalte e dentina de dentes bovinos submetidos as técnicas de clareamento caseiro e de consultório. Cento e cinquenta dentes bovinos foram utilizados na pesquisa. A partir de cada coroa, duas amostras de esmalte-dentina com 3mm (altura/largura) x 2mm (espessura - 1mm de esmalte e 1mm de dentina) foram preparadas. Um terço das amostras teve o esmalte removido, outro terço teve a dentina removida e o último terço não foi alterado. Os três tipos de amostras foram divididas em três grupos cada: Grupo 1: Controle, sem clareamento; Grupo 2: Clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%, 2 aplicações de 30min com intervalo de uma semana entre cada sessão; e Grupo 3: Clareamento com peróxido de carbamida a 10%, 2 horas/dia durante 14 dias. Enquanto não ocorria o clareamento, as amostras permaneceram em saliva artificial. A avaliação de cor, translucidez e fluorescência foi realizada antes aos tratamentos e após 7 dias do término, através de um espectrofotômetro. Em relação à cor, não foram encontradas diferenças significativas entre os clareamentos. Os autores concluíram que o clareamento muda a cor e fluorescência do esmalte e dentina, no entanto não altera a translucidez.

Alqahtani (2014), observou que a crescente demanda por clareamento dental tem levado muitos fabricantes e pesquisadores a desenvolver produtos clareadores para ser usado tanto no consultório ou em casa. No entanto, como em qualquer procedimento odontológico, o clareamento envolve alguns riscos, que para minimizá-los a supervisão do cirurgião dentista, a prevenção e a redução do uso excessivo de produtos clareadores são necessárias. No clareamento de consultório, o dentista tem o controle durante todo o procedimento e tem a capacidade de parar quando o efeito desejado for alcançado. Porém, a técnica do clareamento em casa ainda é o padrão ouro por oferecer muitas vantagens: a auto-administração pelo paciente, menos tempo na cadeira, alto grau de segurança, menos efeitos adversos e baixo custo. No entanto, a adesão do paciente é obrigatório e a técnica sofre de elevadas taxas de abandono, a mudança de cor é dependente da frequência do uso, o uso excessivo dos géis, e os resultados são às vezes não é o desejado.

Carey (2014), afirmou que o clareamento tornou-se um dos procedimentos odontológicos mais solicitados. O público vem exigindo dentes mais brancos, em resposta as muitas opções para clareamento que estão disponíveis. Estes incluem produtos utilizados em

casa tais como cremes dentais, géis, enxaguatórios e tiras; e utilizados no consultório, baseado em produtos que contem agentes branqueadores altamente concentrados, aplicadas sob supervisão profissional. O clareamento é seguro e eficaz, desde que seja seguido as instruções do fabricante. No entanto, como todas as terapias dentárias, existem alguns riscos e o clareamento deve ser adequado às necessidades de cada paciente individualmente, com relação ao tipo e grau de coloração, hábitos alimentares, restaurações anteriores e outras condições intra orais. Os pacientes devem ser informados sobre os riscos associados ao clareamento dental e, se usando agentes em casa, instruídos para a identificação de ocorrências adversas, a fim de procurar ajuda profissional se necessário. A supervisão de um cirurgião dentista durante o clareamento dental irá reduzir os potenciais riscos e otimizar os benefícios.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A confecção dos espécimes e os testes laboratoriais, foram realizados por um único operador, no laboratório do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

### 4.2 MATERIAIS

Para realizar o condicionamento ácido, foi utilizado o gel Power Etching (BM4, Brasil Materiais e Instrumentais Ltda, Palhoça, SC, Brasil). Para fixação dos bráquetes, foi empregado o Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, Califórnia, USA). E o peróxido de hidrogênio a 38% (Opalescence Boost, Ultradent, South Jordan, UT, EUA), para o clareamento dental.

O Quadro 1 descreve os produtos utilizados, fabricante, composição e lote.

Quadro 1 - Descrição dos produtos utilizados, fabricante, composição e lote

Produto	Fabricante	Composição	Lote
Power Etching	BM4	Ácido fosfórico, espessantes, corante, conservante, umectante, água purificada.	0001/0714
Transbond XT	3M Unitek	<b>Primer Transbond XT:</b> Dimetacrilato trietilenoglicol, Dimetacrilato de bisfenol A diglicidil éter. <b>Pasta Adesiva:</b> Quartzo de Silano Tratado; Dimetacrilato de bisfenol A diglicidil éter; Dimetacrilato de Bisfenol A Bis (2-hidroxietil éter); Sílica de Silano Tratado	1429600309
Opalescence Boost	Ultradent Products INC.	Peróxido de hidrogênio a 38%, fluoreto de sódio e nitrato de potássio	D014k

### 4.3 PREPARO DOS ESPÉCIMES

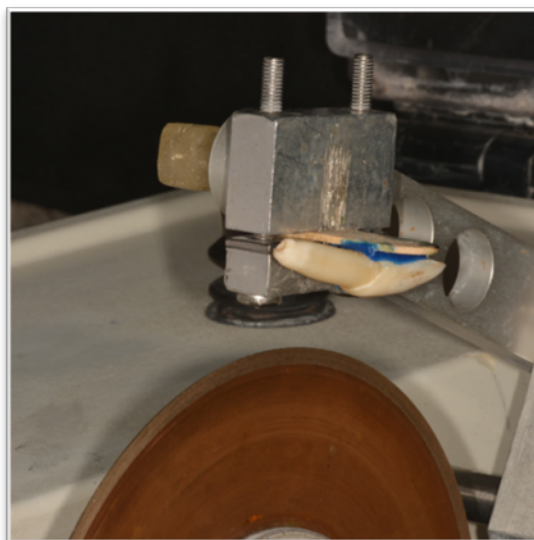
Quarenta dentes bovinos (Figura 1), provenientes de gado jovem (48 meses), recém-extraídos, foram armazenados em um recipiente fechado em Timol 0,1%, em temperatura ambiente, por 3 dias. Após, os resíduos orgânicos foram removidos utilizando curetas periodontais e afim de remover as machas superficiais, profilaxia com escovas Robinson e pasta profilática foi empregada.

A superfície vestibular dos dentes foi planificada e polida em máquina de polimento (DP-10, Panambra, São Paulo, SP, Brasil) com lixas de carbetto de silício de granulação decrescente (#80, #320, #600 e #1200), sob irrigação constante. Os espécimes foram enxaguados em banho ultrassônico (Lavadora ultrassônica 1440D, Odontobras, São Paulo, SP, Brasil) com água destilada por 10 min, entre a troca de lixas. Em seguida, foram confeccionados blocos de 9mm (altura/largura) x 2mm (espessura), através da secção da região central da coroa dos dentes, utilizando o disco diamantado (Buehler, Rockland Rd, Illinois, USA) montado em maquina de cortes seriados (IsoMet 1000 Precision Cutter, Buehler, Rockland Rd, Illinois, EUA) (Figura 2). A espessura de 2mm refere-se a 1mm de esmalte e 1mm de dentina, verificada com uma lupa e um paquímetro digital (520.105BL, King Tools, São Paulo, SP, Brasil).

Figura 1 - Dente bovino



Figura 2 - Corte do dente na IsoMet

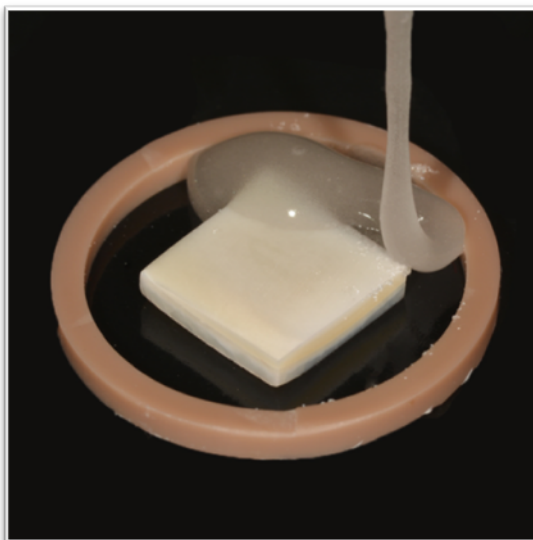


Os espécimes que não apresentaram as dimensões compatíveis, fissuras e trincas foram excluídas. Todos os procedimentos foram realizados o mais rápido possível, deixados sempre em contato com a água e armazenados em timol.

Após, foram cortados anéis de PVC (Tigre, Joinville, SC, Brasil) com 2mm de altura e 12 mm de diâmetro. O anel foi colocado sobre uma fita adesiva junto com o espécime, e resina acrílica (Jet, Lapa, SP, Brasil) foi vertida (Figura 3). Então, o conjunto foi levado a uma prensa adaptada a um microdurômetro (Sematic, Alpha, Sundbyberd, Estocolomo, Suécia), afim de proporcionar superfícies planas e paralelas. A resina acrílica que, frequentemente, ficava por cima do esmalte vestibular e da dentina pulpar do espécime, foi removida com cureta, para permitir superfícies livres. Para garantir que não havia mais resina acrílica nas superfícies, além da análise visual, foi passado uma sonda exploradora na região.

Os espécimes prontos eram conservados em um recipiente hermeticamente fechado, em saliva artificial (pH 7,0). Sendo esta trocada diariamente.

Figura 3 - Vertendo resina composta



#### 4.4 ALEATORIZAÇÃO DOS GRUPOS

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos (n=10), em relação ao agente clareador utilizado e aos bráquetes (Quadro 2).

Quadro 2 - Distribuição dos grupos, número do espécime, colagem do bráquete e agente clareador empregado

<b>Grupo</b>	<b>Nº de espécimes</b>	<b>Bráquete</b>	<b>Gel clareador</b>
1	10	Não	Não
2	10	Sim	Não
3	10	Sim	Sim
4	10	Não	Sim

#### 4.5 MENSURAÇÃO DA COR

Para o registro de cor, foi utilizado a escala CIELab, desenvolvida pela Commission Internationale de l'Eclairage (1976), onde por meio das coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , é possível localizar qualquer tipo de cor num espaço tridimensional. O parâmetro  $L^*$  indica a luminosidade do objeto com valores de 0 (preto absoluto) a 100 (branco absoluto). O eixo  $a^*$  representa a cor e saturação no eixo vermelho ( $a^*$  positivo) ao verde ( $a^*$  negativo), variando respectivamente de +120 a -120. Já o  $b^*$  representa a cor e saturação no eixo amarelo ( $b^*$  positivo) ao azul ( $b^*$  negativo), variando respectivamente de +120 a -120. As coordenadas de  $a^*$  e  $b^*$  aproximam-se de zero para as cores neutras e aumentam para as cores mais saturadas.

Os três parâmetros foram mensurados com um espectrofotômetro (EasyShade, VITA, Alemanha). Afim de orientar o posicionamento do sensor do aparelho e assim padronizar o local da mensuração da cor, foi perfurado um orifício em um dos lados da resina acrílica como visualizado na Figura 4. Dessa forma, a ponta mensuradora sempre foi posicionada no terço inferior oposto do lado perfurado, no mesmo local do bráquete.

A mensuração da cor foi realizada no início do tratamento e após 7 dias do término do clareamento. Previamente a mensuração da cor, os espécimes eram secos, sem desidratar, e colocados sobre um fundo branco padrão. Após, a ponta do espectrofotômetro era posicionada firmemente e perpendicularmente à superfície do esmalte (Figura 5). A cor de cada espécime era mensurada três vezes e um valor médio para cada espécime foi obtido.

A partir da mensuração inicial e final (7 após o clareamento), a diferença de cor de cada espécime foi calculada pela fórmula da variação de cor ( $\Delta E$ ):

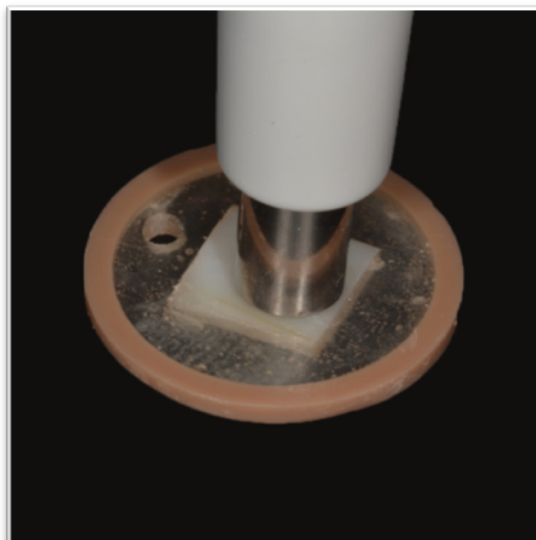


$$\Delta E^*_{ab} = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$$

Figura 4 - Espécime pronta



Figura 5 - Mensuração da cor



#### 4.6 FIXAÇÃO DO BRÁQUETE

Após profilaxia com escovas Robinson e pasta de pedra-pomes (ASFER, Indústria Química Ltda, São Caetano do Sul, SP, Brasil) (Figura 6) isenta de flúor e óleo, os espécimes foram lavados com água e secos cuidadosamente com jato de ar.

O condicionamento com ácido fosfórico a 37% (Power Etching, BM4, Brasil Materiais e Instrumentais Ltda, Palhoça, SC, Brasil), foi realizado (Figura 7), somente no local da colagem do bráquete (3M Unitek Corporation, Monrovia, Califórnia), durante 30s. Após, o esmalte foi lavado com água corrente por 60s e os espécimes foram seco com leves jatos de ar.

Figura 6 - Profilaxia com pedra-pomes

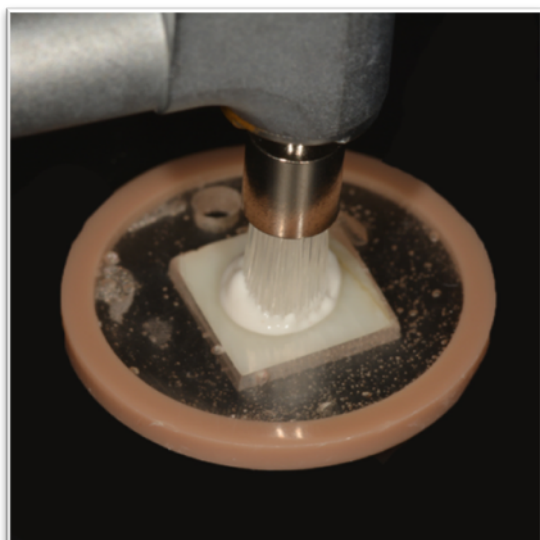


Figura 7 - Condicionamento ácido



Para fixação dos bráquetes foi empregado adesivo Ortodôntico fotoativado Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, Califórnia, USA) (Figura 8). Que foi aplicado sobre a região condicionada com microbrush e fotoativado por 20s. Em seguida, foi seco com um jato de ar isento de umidade e óleo. Com uma seringa, foi aplicado uma pequena quantidade de TransBond XT na base no bráquete. E com o auxílio da pinça ortodôntica (Morelli, Sorocaba, SP, Brasil), o bráquete foi posicionado suavemente sobre a superfície do espécime (Figura 9), ajustando-o na sua posição final e apertando-o firmemente com a pinça ortodôntica (Figura 10). A remoção do excesso foi realizada com um pincel (Figura 11) e hollemback nº 3S (Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Sequencialmente, fotoativado por 20s, sendo 10s do lado mesial e 10s do lado distal, com aparelho fotopolimerizador com intensidade de  $1.500\text{W}/\text{cm}^2$  (Radii-plus, SDI, Australia), aproximadamente 5 mm acima do contato interproximal.

Após a fixação, os espécimes foram armazenadas em saliva artificial, em uma estufa ( $37\pm 1^\circ\text{C}$ ) por 24 horas até o primeiro procedimento clareador.

Figura 8 - Adesivo ortodôntico



Figura 9 - Posicionamento do bráquete

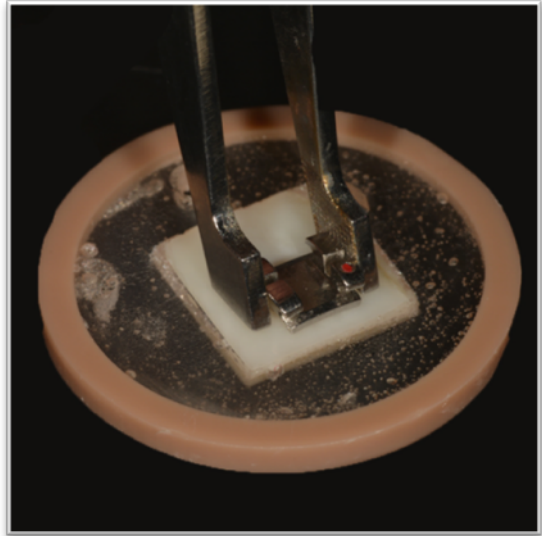


Figura 10 - Bráquete sendo pressionado

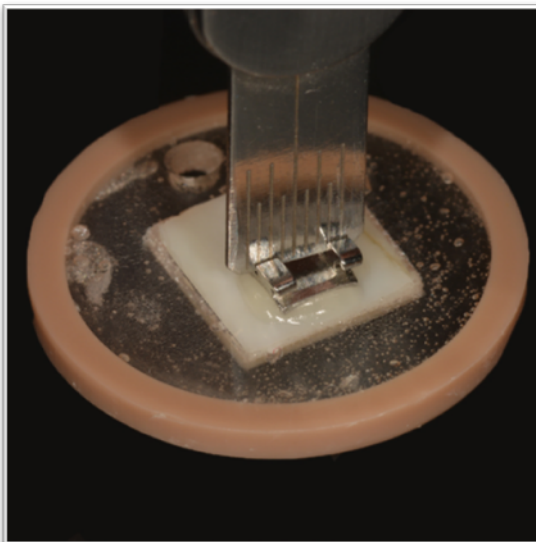


Figura 11 - Remoção dos excessos



#### 4.7 DESCRIÇÃO DOS GRUPOS E SISTEMA CLAREADOR

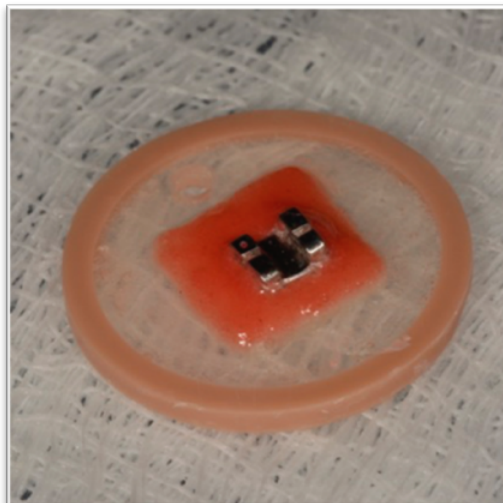
*Grupo 1 (G1):* controle negativo, não foi aplicado nenhum agente clareador e nem fixado bráquete ortodôntico. O grupo permaneceu em saliva artificial, trocada diariamente, a uma temperatura de  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ , durante 28 dias.

*Grupo 2 (G2):* foram colados bráquetes ortodônticos em cada espécime, porém não foi aplicado nenhum agente clareador. O grupo permaneceu em saliva artificial, trocada diariamente, a uma temperatura de  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ , durante 28 dias.

*Grupo 3 (G3):* foram colados bráquetes ortodônticos em cada espécime. Posteriormente, submetidos ao tratamento clareador (Figura 12) com peróxido de hidrogênio 38% (Opalescence Boost, Ultradent, South Jordan, UT, EUA), permanecendo em contato com a superfície vestibular por 45 min. O tratamento consistiu em 4 sessões com intervalo de 7 dias entre elas. Assim, foi aplicado uma camada de gel com 0,5 a 1,0 mm de espessura, permanecendo em temperatura ambiente durante todo o tratamento. Afim de simular as condições clínicas de umidade, os espécimes foram posicionados sobre uma gaze umedecida com saliva artificial, interposta por uma placa de vidro. Em seguida, o gel foi removido com sugador cirúrgico e as superfícies foram limpas com jatos de água e secas com papel absorvente. Após cada sessão, os espécimes eram armazenados em potes fechados com saliva artificial, trocada diariamente, a uma temperatura de  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

*Grupo 4 (G4):* controle positivo, neste grupo os espécimes foram submetidos ao tratamento clareador com peróxido de hidrogênio 38% (Opalescence Boost, Ultradent, South Jordan, UT, EUA). Os passos seguintes foram os mesmos do G3.

Figura 12 - Tratamento clareador.



#### 4.8 REMOÇÃO DOS BRÁQUETES E DA RESINA RESIDUAL

Os bráquetes foram removidos com alicate weingart 120E (Zatty, Lacanga, SP, Brasil), Figura 13. A remoção da resina residual (Figura 14) da superfície vestibular do espécime foi realizada com brocas de carboneto de Tungstênio CF 375 R 24 lâminas (Orthometric, Marília, SP, Brasil) (Figura 15), montada em alta rotação (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP), substituídas a cada 10 espécimes. Para verificar a presença da resina residual foi utilizada sonda exploradora (Duflex, SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). O polimento foi feito com discos de lixa (Figura 16) Sof Lex Pop On Amarelo (3M ESPE, Saint Paul – MN, EUA), substituídos a cada 10 espécimes.

Figura 13 - Remoção do bráquete

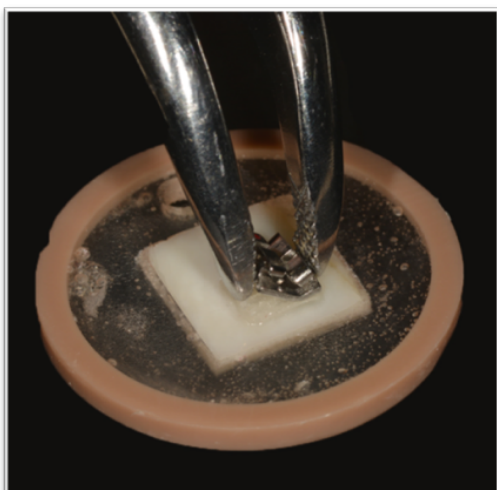


Figura 14 - Resina residual.



Figura 15 - Remoção da resina residual



Figura 16 - Polimento com disco de lixa



#### 4.9 ALTERAÇÃO DE COR VISUAL NO LOCAL DO BRÁQUETE

Os espécimes dos grupos G2 e G3 foram avaliados visualmente, comparando o local em que foi fixado o bráquete com o que estava livre. Visualizando alterações ou manchamentos na área.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro Wilk. Constatando que todos os dados apresentavam distribuição normal, as possíveis variações de  $\Delta E$ ,  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram analisadas pelo teste ANOVA *one-way* na comparação entre a presença de bráquete ortodôntico e a realização do clareamento dental. Para identificar quais médias diferem entre si, foi necessário o detalhamento da Análise de Variância (ANOVA) pelo teste *post hoc* de Tukey, nos grupos que apresentaram homogeneidade das variâncias. Já nos grupos que não apresentaram homogeneidade das variâncias, foi realizado o teste *post hoc* de Games-Howell. Além disso, os valores inicial e final de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram comparados em cada grupo por meio do teste T de Student's. Os valores de  $p \leq 0,05$  foram considerados significativos, ou seja, nível de significância de no mínimo 5%. A análise foi realizada com auxílio dos programas Microsoft Excel 2011 (Microsoft Office system for Mac 2011) e SPSS 21 (SPSS Inc., Chicago, Il, EUA).

O teste ANOVA mostrou que houve diferença estatística entre os grupos com relação ao  $\Delta E$  ( $p < 0,05$ ). Como não houve homogeneidade das variâncias, foi realizado o teste *post hoc* de Games-Howell. Observou-se que o grupo G1 obteve os menores valores de  $\Delta E$ , seguido do grupo G2, os quais foram estatisticamente diferentes entre si e dos grupos G3 e G4 ( $p < 0,05$ ). Já os grupos G3 e G4 apresentaram os maiores valores de  $\Delta E$  e foram estatisticamente semelhantes entre si (Quadro 3 e Figura 17).

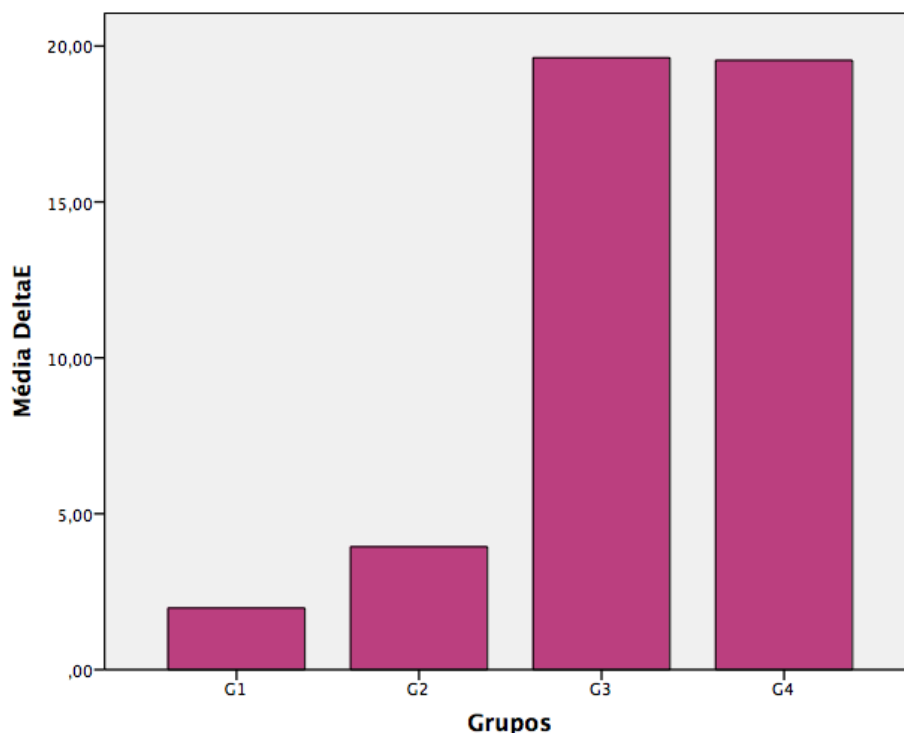
Quadro 3 - Descrição e comparação dos valores de  $\Delta E$  dos grupos avaliados

Grupos	mín	máx	média (DP)	p-valor
G1	1,50	2,65	1,97 (0,39) a	0,00
G2	3,27	4,78	3,94 (0,60) b	
G3	13,50	24,94	19,62 (4,12) c	
G4	16,30	24,51	19,54 (2,85) c	

Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma coluna significam médias estatisticamente diferentes (Games-Howell  $p < 0,05$ ).



Figura 17 - Representação gráfica na forma de barras verticais das médias aritméticas de  $\Delta E$  dos grupos avaliados



O teste ANOVA mostrou que houve diferença estatística entre os grupos com relação aos valores finais de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  ( $p < 0,05$ ). O teste *post hoc* de Tukey foi realizado para o parâmetro  $b^*$ . Nos parâmetros  $L^*$  e  $a^*$  foi realizado o teste *post hoc* de Games-Howell por não apresentarem homogeneidade das variâncias. Observou-se que, nos parâmetros  $L^*$  e  $b^*$ , os grupos G3 e G4 apresentaram os maiores valores finais, que foram diferentes estatisticamente entre si e dos grupos G1 e G2 ( $p < 0,05$ ) (Quadros 4 e 6). Já no parâmetro  $a^*$ , os grupos G3 e G4 apresentaram os menores valores finais, que foram diferentes estatisticamente entre si e dos grupos G1 e G2 ( $p < 0,05$ ) (Quadro 5). Não houve diferença estatística significativa entre os grupos com relação aos valores iniciais de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  ( $p > 0,05$ ).

O teste T de Student's mostrou que os grupos G1 e G2 não apresentaram diferença estatística entre os valores inicial e final nos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  ( $p > 0,05$ ) (Quadros 4, 5 e 6). Os grupos G3 e G4 apresentaram diferença estatística entre os valores inicial e final nos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  ( $p < 0,05$ ), sendo que o valor final foi estatisticamente maior do que o inicial nos parâmetros  $L^*$  e  $b^*$  (Quadros 4 e 6). Já no parâmetro  $a^*$ , o valor final foi estatisticamente menor em comparação com o inicial (Quadro 5).



Quadro 4 - Descrição e comparação dos valores de L\* dos grupos avaliados

Grupos	Média (DP)		p-valor
	Inicial	Final	
G1	92,27 (4,73) a	92,48 (3,91) a	0,92
G2	93,52 (5,56) a	92,74 (3,12) a	0,70
G3	89,57 (3,75) a	97,02 (2,04) b	0,00
G4	93,94 (3,57) a	99,75 (0,54) c	0,00
<b>p-valor</b>	0,14	0,00	

*Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma coluna significam médias estatisticamente diferentes (Games-Howell  $p < 0,05$ ).*

Quadro 5 - Descrição e comparação dos valores de a\* dos grupos avaliados

Grupos	Média (DP)		p-valor
	Inicial	Final	
G1	37,12 (6,59) a	36,26 (6,95) a	0,78
G2	35,80 (5,63) a	32,50 (4,82) a	0,18
G3	39,47 (5,02) a	22,48 (2,19) b	0,00
G4	34,57 (0,92) a	18,63 (2,17) c	0,00
<b>p-valor</b>	0,18	0,00	

*Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma coluna significam médias estatisticamente diferentes (Games-Howell  $p < 0,05$ ).*

Quadro 6 - Descrição e comparação dos valores de b\* dos grupos avaliados

Grupos	Média (DP)		p-valor
	Inicial	Final	
G1	86,97 (3,49) a	86,52 (2,95) a	0,76
G2	87,90 (3,03) a	87,98 (2,29) a	0,95
G3	85,69 (2,43) a	91,40 (2,52) b	0,00
G4	88,39 (2,17) a	95,68 (2,23) c	0,00
<b>p-valor</b>	0,17	0,00	

*Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma coluna significam médias estatisticamente diferentes (Tukey  $p < 0,05$ ).*

## 5.2 ALTERAÇÃO DE COR VISUAL NO LOCAL DO BRÁQUETE

Os espécimes dos grupos G2 e G3 foram avaliados visualmente no local em que os bráquetes foram fixados, e observou-se que não houve alteração de cor em ambos os grupos. Ou seja, os espécimes apresentaram cor uniforme, inclusive o grupo G3 que recebeu o clareamento com Peróxido de Hidrogênio 38%.

## 6 DISCUSSÃO

Em relação ao clareamento durante o tratamento ortodôntico, a literatura mostra um questionamento clínico sobre o insucesso do assunto, que teve como consequência o manchamento dos dentes (STALEY, VARGAS, 2004). Em contra partida, há uma trabalho *in vivo* que avaliou a eficiência do clareamento dental em pacientes com e sem aparatologia fixa, os resultados demonstraram eficiência do tratamento clareador na presença do bráquete (JADAD et al., 2011). Dois estudos *in vitro* também avaliaram a mesma problemática em dentes bovinos, apresentando resultados contraditórios entre si; Lunardi (2012) utilizou a técnica caseira e de consultório, concluiu que a presença do aparelho prejudicou a efetividade do tratamento clareador; Bittencourt (2014) também fez uso das duas técnicas, e afirmou que todos os agentes clareadores promoveram alteração de cor, porém à base de peróxido de hidrogênio a 38% e 10% foram os mais eficazes. Outro estudo *in vitro* em dentes humanos, que utilizou apenas a técnica caseira, observou efetividade do clareamento em dentes com aparelho fixo (AGOSTINETTO et al., 2014). Além disso, Consolaro, Consolaro e Francischone (2013) comentou sobre esse mesmo assunto: a exposição dos poros e periquimácias na superfície do esmalte não atuará uniformemente nas áreas abaixo dos bráquetes, durante a ação dos géis clareadores.

O uso de dentes humanos em pesquisas está sendo restrito devido a dificuldade na obtenção e o tamanho do espécime necessário, limitações éticas, impossibilidade de padronização e a faixa de idade difícil de ser controlada. Por esses motivos, foi utilizado incisivos bovinos hígidos e recém extraídos de animais jovens. Dessa forma, conseguiu-se aumentar o tamanho da pesquisa, os espécimes puderam ser padronizadas e os dentes apresentavam a mesma idade. Os dentes bovinos podem ser comparados com os dentes humanos devido a anatomia e estrutura físico-química serem equivalentes (SCHILKE et al., 2000). Além disso, Attia et al. (2009) também observou a similaridade morfológica desses substratos, afirmando o comportamento semelhante durante o processo de clareamento dental. Os dentes bovinos são utilizados em diversas pesquisas (REEVES et al., 1995; SCHILKE et al., 2000; CAMARGO, MARQUES, DE CARA, 2008; ATTIA et al., 2009; LUNARDI, 2012; BITTENCOURT, 2014).

A partir de cada coroa foi possível preparar um espécime em forma de bloco com 9 mm de cada lado, dimensões que seriam compatíveis com o tamanho do bráquete utilizado e também com o diâmetro de 6 mm do sensor do espectrofotômetro. A espessura foi de 2 mm, sendo 1 mm para cada substrato dental. A espessura de 1mm de esmalte foi escolhida por ser

a média apresentada em incisivos superiores humanos (HARRIS; HICKS, 1998). Portanto, os espécimes padronizadas, planas e com o mesmo grau de polimento contribuem para alta confiabilidade das avaliações.

Os espécimes foram incluídos com resina acrílica em anéis de PVC de 2mm. Dessa forma, o agente clareador agiu somente sobre o esmalte, inviabilizando o extravasamento do gel para as porções laterais do espécime. Os bráquetes foram posicionados nos grupos G2 e G3, todos os excessos de resina cuidadosamente removidos e após 24h foi iniciado o clareamento. Os grupos G3 e G4 (PH 38%), ficaram em temperatura e umidade ambiente, durante a aplicação do agente clareador. Entre o clareamento dos grupos G3 e G4, e durante toda a pesquisa dos grupos G1 e G2, foram armazenadas em saliva artificial, certificando a reidratação e remineralização do esmalte (ATTIN et al., 2000) e permaneceram em potes hermeticamente fechados em temperatura constante ( $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).

O clareamento de consultório e o caseiro proporcionam resultados satisfatórios, similares, sendo eficazes. Porém em diferentes intervalos de tempo (AUSCHILL et al., 2005; MARSON et al., 2008a; BERNARDON et al., 2010). Em relação ao clareamento caseiro, haveria uma grande dificuldade de executar uma boa moldagem para confecção da moldeira plástica em pessoas com aparelho ortodôntico. O gel aplicado na moldeira, ficaria concentrado no bráquete, não sendo possível contato ideal do gel com o esmalte. Além disso, no clareamento de consultório, a alteração de cor já é perceptível em apenas uma sessão (MARSON et al., 2008a; BERNARDON et al., 2010), sendo indicado para pacientes que almejam resultado de curto prazo (BERNARDON, 2009). Sabe-se que até quatro consultas são indicadas para um efeito clareador satisfatório (ROLLA, 2010). Diante dos argumentos, nesta pesquisa foi realizado o clareamento de consultório por quatro sessões clínicas com intervalo de 1 semana entre elas.

No presente estudo, deixou-se o peróxido de hidrogênio a 38% (Opalescence Boost, Ultradent, South Jordan, UT, EUA), agir por 45 min durante a sessão. O fabricante instrui aplicação do gel nos dentes durante 15 min, em seguida remoção e reaplicação, não excedendo 4 aplicações por consulta. Este protocolo estabelecido pelos fabricantes, tem o objetivo de manter o gel clareador com o máximo de ingredientes ativos durante todo o tempo de trabalho, para acelerar o clareamento dental (BERNARDON, 2009). Porém, não há base científica na literatura que sustente tal protocolo clínico (BERNARDON, 2009).

Em um estudo in vitro, Marson et al. (2008b) verificaram grande quantidade de ingrediente ativo no clareamento por até 45 min, propondo modificar o protocolo tradicional para aplicação direta de 45 min. Clinicamente, Marson et al. (2008c); Matis,

Cochran e Eckert (2009) comprovaram eficácia do clareamento pelo peróxido de hidrogênio 35% utilizado em 3 aplicações de 15/10 min cada ou em aplicação de 45/40 min. Além do que, Rolla (2010) também afirmou através das medidas do espectrofotômetro e da análise visual de cores, que a aplicação do peróxido de hidrogênio a 38%, por um tempo contínuo de 45 min, promove o mesmo efeito clareador do que quando aplicado pelo tempo recomendado do fabricante.

As leituras de cor foram registradas através da espectofometria de reflectância visto que, o espectrofotômetro fornece resultados mais precisos quando comparados com a avaliação visual e a informação numérica da cor. Neste estudo, houve diferença estatística entre os grupos com relação ao  $\Delta E$ . Porém, os grupos G3 e G4 foram estatisticamente semelhantes entre si, apontando que o bráquete não influencia no clareamento dental. Quando avaliou-se as coordenadas de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  separadamente, os grupos G3 e G4 apresentaram valores finais estatisticamente diferentes entre si. Com relação aos valores de  $L^*$  e  $b^*$ , o G4 apontou as maiores médias. Apesar disso, a diferença dos valores finais entre os dois grupos G3 e G4 foi pequena, e não perceptível no espécime. Ao avaliar somente a coordenada  $L^*$ , conclui-se que o bráquete diminui luminosidade e consequentemente a eficiência do clareamento. Já ao analisar a coordenada  $b^*$ , apesar de os espécimes do G4 apresentarem a cor mais saturada do que os do G3, o clareamento não foi eficaz nos dois grupos, porém foi mais eficiente no G3 que apresentou menor média. Entretanto, ainda não há um acordo na literatura de qual dos parâmetros ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  ou  $\Delta E$ ) é o melhor para avaliar a eficácia do clareamento dental (CANEPPELE, 2013).

Com relação ao  $\Delta E$ , alguns autores afirmam que ele não reflete a mudança de cor total, e sim somente as coordenadas separadamente (BENGEL, 2003). Contudo, nesta pesquisa, ao analisar visualmente cada espécime dos grupos G3 e G4, houve mudança total da cor e eficiência do clareamento. Resultado que é confirmado pela média final do  $\Delta E$  estatisticamente semelhante entre estes dois grupos.

Segundo Matis et al. (2007), o sucesso de um clareamento dental irá induzir uma alteração positiva no valor de  $L^*$  (maior luminosidade), negativa no valor de  $a^*$  (diminuição do croma) e negativo no valor de  $b^*$  (diminuição do amarelo). Resultados estes que se aplicam parcialmente nesta pesquisa. A coordenada  $b^*$ , apresentou uma alteração positiva quando comparada com os valores iniciais, em ambos os grupos G3 e G4, discordando do que Matis et al. (2007) falou. E ao avaliar as coordenadas separadamente, conclui-se que apesar de apresentarem um aumento na luminosidade, houve um aumento da saturação da cor nos dois grupos que foram clareados.

Os resultados demonstraram que a colagem do bráquete e a consequência redução de 0,1 ml na quantidade do peróxido de hidrogênio 38%, não interferiram na eficácia do clareamento dental. Portanto, observa-se que o clareador foi capaz de difundir por todo o espécime, inclusive abaixo do bráquete. Comprovando que apesar da penetração irreversível do material resinoso, o clareamento ocorre em virtude da permeabilidade do esmalte e da dentina; e da capacidade de difusão dos agentes clareadores (DAHL; PALLESEN, 2003). Estes resultados diferem dos obtidos por Lunardi (2012), afirmando que a presença do aparelho ortodôntico prejudica a efetividade do tratamento clareador, qualquer que seja o método caseiro ou de consultório. Entretanto, apesar de não apresentarem a mesma metodologia, Jadad et al. (2011), Bittencourt (2014) e Agostinetti et al. (2014) concordam com o resultado deste estudo.

No que diz respeito a alteração de cor visual no local do bráquete, após o clareamento, os bráquetes foram retirados, e a resina residual cautelosamente removida com broca em alta rotação. A inspeção para verificar a presença da resina foi realizada de forma minuciosa com uma sonda exploradora. E para finalizar, o polimento do esmalte feito com discos de lixa amarelo. Resultando em espécimes sem manchas e com uma cor uniforme, em ambos os grupos G2 e G3. Apesar de ocorrer a penetração irreversível do material resinoso no esmalte (ELIADES et al., 2001), é importante sempre tentar remover todo esse material superficial para promover uma superfície lisa (STALEY, VARGAS, 2004). Este resultado diverge do atingido por Lunardi (2012), confirmando a alteração de cor após a remoção dos bráquetes.

O presente estudo foi destinado a simular uma situação clínica para avaliar a eficácia do clareamento dental durante o uso da aparatologia fixa. Devido as limitações deste estudo *in vitro*, pesquisas clínicas futuras são necessárias para confirmar os resultados encontrados.

## **7 CONCLUSÃO**

Dentro das limitações deste estudo laboratorial foi possível concluir que:

1. O clareamento com peróxido de hidrogênio a 38% é eficaz nos dentes com aparatologia ortodôntica;
2. Após o clareamento dental, observou-se visualmente que não houve diferença de cor no local em que foi fixado o bráquete com relação ao restante do esmalte livre.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, Tomás Antônio et al. Avaliação da efetividade do clareamento caseiro em dentes com aparatologia ortodôntica. **Revista Clínica International Journal of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v. 10, n. 3, p. 286-292, jul./set. 2014.
- ALQAHTANI, Mohammed Q. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: a literature review. **The Saudi Dental Journal**, [S.l.], v. 26, n. 2, p. 33-46, 2014.
- ATTIA, Mariana Lerner et al. The effect of coffee solution on tooth color during home bleaching applications. **American Journal of Dentistry**, [S.l.], v. 22, n. 3, p. 175-179, 2009.
- ATTIN, T. et al. Use of variable remineralization periods to improve the abrasion resistance of previously eroded enamel. **Caries Research**, Suíça, v. 34, n. 1, p. 48-52, 2000.
- AUSCHILL, T. M. et al. Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). **Oper Dent**, [S.l.], v. 30, n. 2, p. 156-63, 2005.
- BARATIERI, L. N. et al. **Clareamento dental**. São Paulo: Santos, 1993. 176p.
- BARATIERI, L. N. et al. Clareamento de dentes. In: BARATIERI, L. N. **Odontologia restauradora: fundamento e possibilidades**. São Paulo: Santos, 2001. 731p.
- BARATIERI, L. N. et al. **Caderno de dentística: clareamento dental**. São Paulo: Santos, 2004. 129 p.
- BASTING, R. T. et al. Comparative Study of the Effectiveness of and Tooth Sensitivity to 10% and 20% Carbamide Peroxide Homeuse and 35% and 38% Hydrogen Peroxide In-office Bleaching Materials Containing Desensitizing Agents. **Operative Dentistry**, [S.l.], v. 37, n. 5, p. 464-473, sep/oct. 2012.
- BENGEL, Wolfgang M. Digital photography and the assessment of therapeutic results after bleaching procedures. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, Hoboken, v. 15, n. s1, p. S21-S32, 2003.
- BERNARDON, Jussara Karina. **Influência da concentração do agente clareador e do protocolo clínico no clareamento de dentes vitais**. 2009. 101f. Trabalho de Pesquisa (Concurso Público – opção: Dentística) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- BERNARDON, J. K. et al. Clinical performance of vital bleaching techniques. **Operative Dentistry**, [S.l.], v. 35, n. 1, p. 3-10, 2010.
- BITTENCOURT, Caroline de Vargas. **Eficácia de agentes clareadores em dentes com bráquetes ortodônticos**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica) – Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.
- CAMARGO, Maitê André; MARQUES, Márcia Martins; DE CARA, Antonio Alberto. Morphological analysis of human and bovine dentine by scanning electron microscope investigation. **Archives of oral biology**, [S.l.], v. 53, n. 2, p. 105-108, 2008.

CANEPPELE, Taciana MF. **Effects of dental bleaching on the color, translucency and fluorescence properties of enamel and dentin**. 2013. Tese (Doutorado) - State University, São Paulo, 2013.

CAREY, Clifton M. Tooth whitening: what we now know. **Journal of Evidence Based Dental Practice**, [S.l.], v. 14, p. 70-76, 2014.

CIE – COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE. Colorimetry – technical report. **CIE Publication**, Viena, n. 15, 1986.

CONSOLARO, Alberto; CONSOLARO, Renata Bianco; FRANCISCHONE, Leda. Clareação dentária e o tratamento ortodôntico: esclarecimentos e orientações. **Rev. clín. ortodon. Dental Press.**, Maringá, v. 12, n. 4, p. 114-119, 2013.

DAHL, J. E.; PALLESEN, Ulla. Tooth bleaching a critical review of the biological aspects. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**, [S.l.], v. 14, n. 4, p. 292-304, 2003.

ELIADES, Theodore et al. Comparison of enamel colour changes associated with orthodontic bonding using two different adhesives. **The European Journal of Orthodontics**, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 85-90, 2001.

FALTERMEIER, Andreas et al. Discolouration of orthodontic adhesives caused by food dyes and ultraviolet light. **The European Journal of Orthodontics**, [S.l.], v. 30, n. 1, p. 89-93, 2008.

HANKS, C. T. et al. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro. **Journal of Dental Research**, [S.l.], v. 72, n. 5, p. 931-938, 1993.

HARRIS, Edward F.; HICKS, Joseph D. A radiographic assessment of enamel thickness in human maxillary incisors. **Archives of oral biology**, [S.l.], v. 43, n. 10, p. 825-831, 1998.

JADAD, Enrique et al. Spectrophotometric evaluation of color alterations with a new dental bleaching product in patients wearing orthodontic appliances. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, [S.l.], v. 140, n. 1, p. e43-e47, 2011.

JOINER, Andrew. Tooth colour: a review of the literature. **Journal of dentistry**, [S.l.], v. 32, p. 3-12, 2004.

JOINER, Andrew. The bleaching of teeth: a review of the literature. **Journal of dentistry**, [S.l.], v. 34, n. 7, p. 412-419, 2006.

JOINER, Andrew et al. A review of tooth colour and whiteness. **Journal of Dentistry**, [S.l.], v. 36, p. 2-7, 2008.

KERSHAW, S.; NEWTON, J. T.; WILLIAMS, D. M. The influence of tooth colour on the perceptions of personal characteristics among female dental patients: comparisons of unmodified, decayed and 'whitened' teeth. **British Dental Journal**, [S.l.], v. 204, n. 5, p. E9-E9, 2008.



LUNARDI, Nadia. **Avaliação espectrofotométrica da clareação caseira e de consultório sob o braquete ortodôntico em esmalte e dentina**. 2012. Tese (Doutorado em Materiais Dentários) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, São Paulo, 2012.

MAIA, E. A. V. et al. Clareamento dental: o estado da arte. *Clínica-Int. J. Br. Dent*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 8-19, 2005.

MARSON, Fabiano Carlos et al. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. **Operative Dentistry**, [S.l.], v. 33, n. 1, p. 15-22, 2008a.

MARSON, F. C. et al. In office bleaching gel application time evaluation (3x15min X 1x45min): pilot studies. **Int. assoc. Dental Res.**, Toronto, 2008b.

MARSON, F. C. et al. In office bleaching gel application times: clinical evaluation. **J Dental Res.**, Toronto, v. 1028, 2008c. (Special Issue).

MATIS, B. A. et al. In vivo study of two carbamide peroxide gels with different desensitizing agents. **Operative Dentistry**, [S.l.], v. 32, n. 6, p. 549-555, 2007.

MATIS, B. A.; COCHRAN, M. A.; ECKERT, G. Review of the effectiveness of various tooth whitening systems. **Operative dentistry**, [S.l.], v. 34, n. 2, p. 230-235, 2009.

NATHOO, Salim A. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. **The Journal of the American Dental Association**, Canada, v. 128, p. 6S-10S, 1997.

REEVES, G. W. et al. Microleakage of new dentin bonding systems using human and bovine teeth. **Operative dentistry**, [S.l.], v. 20, p. 230-230, 1995.

ROLLA, Juliana Nunes. **Avaliação clínica do efeito de diferentes tempos de aplicação de um gel clareador na técnica de clareamento dental em consultório**. 2010. 123f. Tese (Doutorado em Odontologia - Opção dentística) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SCHILKE, Reinhard et al. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. **Archives of oral biology**, [S.l.], v. 45, n. 5, p. 355-361, 2000.

SILVERSTONE, L. M. et al. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. **Caries research**, Suíça, v. 9, n. 5, p. 373-387, 1975.

STALEY, R. N.; VARGAS, M. A. Bleaching during and after orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, [S.l.], v. 126, n. 4, p.19A, 2004.

SYDNEY, Gilson Blitzkow; BARLETTA, Fernando Branco; SYDNEY, Roberto Bittencourt. Análise in vitro dos efeitos do calor empregado no clareamento sobre o esmalte de dentes humanos. **Braz. Dent. J**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 3, p. 166-169, 2002.

WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discolouration and staining: Tooth discolouration and staining: a review of the literature. **British dental journal**, [S.l.], v. 190, n. 6, p. 309-316, 2001.